

**JP61118775 A**  
**METHOD AND DEVICE FOR IMAGE FORMATION**  
**KONISHIROKU PHOTO IND CO LTD**

**Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a sharp image of high quality speedily by determining a positioning pattern during the formation of the 1st toner image and forming the 2nd toner image on the basis of the positioning pattern, and transferring plural toner images formed on an image carrier at a time. **CONSTITUTION:** Two reference marks 62 are added on an image carrier 21 at front ends of a blank part 61 in the running direction except at a hatched recording image part. Those are formed by writing them on the image carrier 212 during the 1st formation of an electrostatic latent image for yellow and developing them. Those reference marks 62 are detected by a detector 45 such as a photocoupler before following recording of, for example, magenta is performed to calculate a reference line L. Thus, recording positions of following colors, i.e. magenta and cyan are determined. Then, winding timing of data for magenta and cyan is synchronized according to the reference line. Consequently, registration of the respective colors is carried out by making respective images coincident with the image of the 1st color on the image carrier 21.

**COPYRIGHT:** (C)1986,JPO&Japio

**Inventor(s):**

HANEDA SATORU  
SHOJI HISAFUMI  
HIRATSUKA SEIICHIRO

**Application No.** 59240993 JP59240993 JP, **Filed** 19841115, **A1 Published** 19860606

**Original IPC(1-7):** G03G01501  
G03G01308 G03G01508

**Patents Citing This One (6):**

- EP0598566 A1 19940525 XEROX CORPORATION  
Method and apparatus for color registration control
- EP0598566 B1 19980624 XEROX CORPORATION  
Method and apparatus for color registration control
- EP0714048 A1 19960529 KONICA CORPORATION  
Image forming method
- EP0714048 B1 20011004 KONICA CORPORATION  
Image forming method
- US4878110 A 19891031 Konishiroku Photo Industry Co., Ltd.  
Color image processing apparatus which accurately registers multiple color images by counting pulses from a timer reset by a drum index signal
- US5023708 A 19910611 Konica Corporation  
Color image forming apparatus for superposing a plurality of images

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-118775

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 03 G 15/01  
13/08  
15/08

識別記号

1 1 3

庁内整理番号

7256-2H  
7015-2H  
7015-2H

⑭ 公開 昭和61年(1986)6月6日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全15頁)

⑮ 発明の名称 画像形成方法及びその装置

⑯ 特 願 昭59-240993

⑰ 出 願 昭59(1984)11月15日

⑱ 発 明 者	羽 根 田 哲	八王子市石川町2970番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	庄 司 尚 史	八王子市石川町2970番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	平 塚 誠 一 郎	八王子市石川町2970番地	小西六写真工業株式会社内
⑲ 出 願 人	小西六写真工業株式会 社	東京都新宿区西新宿1丁目26番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 逢 坂 宏		

明 細 書

発明の名称

画像形成方法及びその装置

特許請求の範囲

1. 像担持体上に複数のトナー像を順次形成した後、これらの複数のトナー像を転写する画像形成方法において、第1のトナー像の形成時にトナー像位置決め用の基準パターンを決め、この基準パターンに基づいて第2のトナー像を形成することを特徴とする画像形成方法。

2. 像担持体と、この像担持体上に複数のトナー像を順次形成するトナー像形成手段と、前記複数のトナー像を転写する転写手段とを有する画像形成装置において、トナー像位置決め用の基準パターンが前記像担持体に設けられることを特徴とする画像形成装置。

発明の詳細な説明

イ、産業上の利用分野

本発明は画像形成方法及びその装置に関し、例

えば多色画像形成用の電子写真複写法及びその装置に関するものである。

ロ、従来技術

電子写真法を用いて多色画像を得るに際して従来から、多くの方法及びそれに使用する装置が提案されているが、一般的には次のように大別することができる。その1つは、感光体を用いた分解色数に応じて潜像形成及びカラートナーによる現像を繰り返し、感光体上で色を重ねたり、あるいは現像の都度、転写材に転写して転写材上で色を重ねを行っていく方法である。また、他の方式としては、分解色数に応じた複数の感光体を有する装置を用い、各色の光像を同時に各感光体に露光し、各感光体上に形成された潜像をカラートナーで現像し、順次転写材上に転写し、色を重ねて多色画像を得るものである。

ところが、上記の第1の方式では、複数の潜像形成、現像過程を繰り返さねばならないので、画像記録に時間を要し、その高速化が難しいことが欠点となっている。又上記の第2の方式では、

複数の感光体を併行的に使用するために高速性の点では有利であるが、複数の感光体、光学系、現像手段等を要するために装置が複雑、大型化し、高価格となり易い。また、上記の両方式とも、複数回にわたる画像形成、転写を繰り返す際の画像の位置合わせが困難であり、画像の色ズレを完全に防止することが出来ない。

例えば、特開昭57-167034号公報に示された多色画像形成装置は、第17図に示す如く、フルカラー（限定されたある種類のカラー、すなわちフォルスカラーに対して自然色全種を扱うものをいう）用のレーザーを用いたカラー電子写真複写機である。この複写機について、同公報に記載された部分を以下に引用する。

「このような複写機は、感光ドラム1が設けられており、この感光ドラム1上にはレーザービーム発振器2から発振されレーザー変調器3によって変調されさらにエキスパンダ4を経てポリゴンミラー5で偏向された画像光線がレンズ6を経て照射される。感光ドラム1はクリーナ用ブレー

転むら並びに転写ドラム上に保持された記録紙の伸縮や保持不良によりレジストレーションの不良が発生する。この不良は機械的にある程度は改良可能であるが、解像度100本/インチ(4本/mm)或いはそれ以上のドット構成によるデジタル画像を高精度に記録するためには、例えば画素を構成するドット径を50 $\mu$ m程度以下に小さくしなければならないことや各ドット間のピッチを数 $\mu$ m単位で記録しなければならないこと等を考慮すると上述したような機械的な改良では最良でたかだか0.1mm程度の位置ずれを補正できるだけである。」

こうしたレジストレーション不良、即ち、原稿の各色に対する静電記録工程を順次各色に対して位置合わせ(レジストレーション)しながら像担持体上に対し行ない、次に転写工程により記録紙に記録する多色画像記録工程において記録紙上で色ずれが生じることを排除するために、上記公報によれば、記録紙上に基準マークを付け、この基準マークに従って次の色に対する記録位置を制御する方法が記載されている。

F15できれいにされたあと一次帯電器14により全面帯電され、その後上述した画像光線に従って除電され、画像に応じた静電潜像が形成される。この静電潜像は入力光の三原色、すなわち赤(R)、緑(G)、青(B)に対して補色関係にあるシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)のトナー現像を行なう現像ステーションにより各色について現像される。8、9、10はそれぞれイエロー、マゼンタ、シアンの各色の現像を行なう現像ローラーであり18は現像カバーである。

一方記録紙収納箱11に収納された記録紙20は給紙ローラー12、ガイド19を介して転写ドラム7に巻きつけられており各色に対して現像された像は転写帯電器13を介して記録紙20に転写されたあと排紙ローラー16を経てトレイ17上に排出される。この場合記録紙20は転写ドラム7に保持器(図示せず)で保持され各色に対して3回同一画像位置に転写が行なわれる。この3回の転写は位置ずれが起らないように正確に位置合わせを行なわなければならないが、転写ドラムと感光ドラムの回

しかしながら、この公知の方法では、実際には、記録紙が歪かく、しかもトナー像の形成と転写(記録紙上への重ね合わせ)とが別々に行なわれることから、感光ドラムの回転ムラ等によって記録紙に対する各トナー像の位置精度が充分ではなく、レジストレーション不良を回避することができない。また、記録紙にマークを付しているので、そのマークによる不要な像が記録紙上に残されることになる。

なお、記録紙に直接記録する記録技術が熱転写プリンターや静電記録方式に存在するが、これは、記録紙又は像担持体を兼ねた記録紙上にマークを形成し、このマークに基づいて書き込みタイミングを決定するものがある。これも、マークが記録紙に残されたり、或いは上述したレジストレーション不良の問題が解消されない。

#### ハ、発明の目的

本発明の目的は、トナー像を精度良くかつ容易に位置合わせすることが可能であり、鮮明で高品位、忠実な画像の得られる方法及びその装置を提供す

ることにある。

## ニ、発明の構成

即ち、本発明による画像形成方法は、像担持体上に複数のトナー像を順次形成した後、これらの複数のトナー像を転写する画像形成方法において、第1のトナー像の形成時にトナー像位置決め用の基準パターンを決め、この基準パターンに基づいて第2のトナー像を形成することを特徴とするものである。

また、本発明による画像形成装置は、像担持体と、この像担持体上に複数のトナー像を順次形成するトナー像形成手段と、前記複数のトナー像を転写する転写手段とを有する画像形成装置において、トナー像位置決め用の基準パターンが前記像担持体に設けられることを特徴とするものである。

本発明の望ましい実施態様によれば、上記基準パターンは、基準の静電パターンを形成した後、現像器からなるトナー像形成手段により現像された像担持体上に形成されるトナー像であり、これは基準マークとして使用する。また、この基準

の像担持体22は、像担持体21の表面を一様帯電する帯電器24は、カラー画像の色別の像露光25〜28は、イエロー、マゼンタ、シアン、黒と云ったそれぞれ異なる色のトナーが現像剤として用いられている現像器29および40は、像担持体21上に複数の色トナー像が重ねられて形成されたカラー画像を記録体Pに転写し易くするためにそれぞれ必要に応じて設けられる転写前帯電器および転写前露光ランプ41は、転写器42は、記録体Pに転写されたトナー像を定着させる定着器43は、除電ランプと除電用コロナ放電器の一方または両者の組合せから成る除電器44は、像担持体21のカラー画像を転写した後の表面に接触して表面の残留トナーを除去し、第1回の現像が行われた表面が到達するときまでには像担持体21の表面から離れるクリーニングブレードやファープランを有するクリーニング装置である。

この記録装置においては、帯電器22の後段位置に、後述するトナー像を位置決め用の基準マークを光学的に検知するフォトカブラからなる検出手段

マークは像担持体上に予め形成されたものであってよく、トナー像形成時に選択して使用されてよい。

また、この基準マークは、記録紙等の転写材上へ像担持体から転写されない（或いは移動若しくは転移しない）位置に形成することが望ましい。

## ホ、実施例

以下、本発明を実施例について詳細に説明する。

第4図には、本発明を実施するのに適したレーザービームプリンタが示されている。このプリンタでは、像担持体である感光体ドラムの複数回の回転により、順次同位置にトナー像を重ね合わせるものである。そして、本発明に基づいて、最初の色に対する記録時に像担持体上に基準マークを付加し、この基準マークに従って次の色に対する記録位置を制御するようにして、ドラム上にトナー像を重ね合わせた後に転写材上にトナー像を一括転写するようにしている。

第4図の記録装置において、21は、Se等の光導電性感光体を有し、矢印方向に回転するドラム状

45が配設されている。

ここで、帯電器22には、既に帯電している像担持体21の表面に重ねて帯電するものにあっては特に、先の帯電の影響が少なく、安定した帯電を与えることができるスコトロソコナ放電器を用いることが好ましい。また、この記録装置のように、ドラム状の像担持体21を用いるものにおいては、像露光24は、鮮明なカラー画像を記録するために、第5図に示したようなレーザービームスキャナによるものが好ましい。

第5図のレーザービームスキャナは、He-Neレーザー等のレーザー31から出たレーザービームを音響光学変調器32によりON/OFFして、八面体の回転多面鏡から成るミラースキャナ33により偏向させ、結像用f-θレンズ34を通して像担持体21の表面を定速度で走査する像露光24に形成する。なお、35、36はミラー、37は像担持体21上でのビームの直径を小さくするために結像用f-θレンズ34に入射するビームの直径を拡大するためのレンズである。像露光24の形成に第5図のような

レーザービームスキャナを用いれば、後に述べるように色別についての静電像をずらせて形成することが容易にでき、したがって鮮明なカラー画像を記録することができる。しかし、像露光24は、前述のようなレーザービームによるドット露光に限られるものではなく、例えばLEDやCRTや液晶シャッターあるいは光ファイバ伝送体を用いて得られるものでもよい。そして、像担持体がベルト状のように平面状態をとり得る記録装置であってもよい。

また、現像器25～28、特に26～28には第6図に示したような構造のものが好ましく用いられる。

第6図において、51は、アルミニウムやステンレス鋼等の非磁性材料から成る現像スリーブ；52は、現像スリーブ51の内部に設けられた周方向に複数の磁極を有する磁石体；53は、現像スリーブ51上に形成される現像剤層の厚さを規制する磁性、あるいは非磁性の層厚規制ブレード；54は、現像スリーブ51上から現像後の現像剤層を除去するスクレーパブレード；55は、現像剤溜り56の現像剤

を攪拌する攪拌回転体；57は、トナーホッパー；58は、表面にトナーの入り込む凹みを有し、トナーホッパー57から現像剤溜り56にトナーを補給するトナー補給ローラ；59は、保護抵抗60を介して現像スリーブ51に場合によっては振動電圧成分を含むバイアス電圧を印加し、現像スリーブ51と像担持体21の間におけるトナーの運動を制御する電界を形成するための電源である。同図は、現像スリーブ51と磁性体52がそれぞれ矢印方向に回転するものであることを示しているが、現像スリーブ51が固定であっても、磁石体52が固定であっても、あるいは現像スリーブ51と磁石体52が同方向に回転するようなものであってもよい。磁石体52を固定とする場合は、通常、像担持体21に対向する磁極の磁束密度を他の磁極の磁束密度よりも大きくするために、磁化を強くしたり、そこに同極あるいは異極の2個の磁極を近接させて設けたりしてよい。

このような現像器は、磁石体52の磁極が通常500～1500ガウスの磁束密度に磁化されていて、そ

の磁力によって現像スリーブ51の表面に現像剤溜り56の現像剤を吸着し、吸着された現像剤が層厚規制ブレード53によって厚さを規制されて現像剤層を形成し、その現像剤層が像担持体21の回転矢印方向と同方向あるいは逆方向（図では同方向）に移動して、現像スリーブ51の表面が像担持体21の表面に対向した現像域において像担持体21の静電像を現像し、残りがスクレーパブレード54によって現像スリーブ51の表面から外されて現像剤溜り56に戻されるようにしたものである。そして、現像は、色トナー像を重ね合わせるために繰返される少くとも第2回以降の現像については、先の現像で像担持体21に付着したトナーを後の現像でずらしたりすること等がないように、非接触ジャンピング現像条件によることが好ましい。第6図は非接触ジャンピング現像条件によって現像する状態を示している。

さらに、現像器25～28には、トナーに黒色乃至は褐色の磁性体を含ませる必要がなくて色の鮮明なトナーを得ることができ、トナーの帯電制御も

容易にできる、非磁性トナーと磁性キャリアとの混合から成る、所謂二成分現像剤を用いることが好ましい。特に、磁性キャリアが、スチレン系樹脂、ビニル系樹脂、エチル系樹脂、ロジン変性樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂等の樹脂に、四三酸化鉄、 $\alpha$ -酸化第二鉄、二酸化クロム、酸化マンガ、フェライト、マンガノ銅系合金等の強磁性体乃至は常磁性体の微粒子を分散含有させたもの、あるいはそれら磁性体の粒子の表面を上述のような樹脂で被覆したものから成る、抵抗率が $10^8 \Omega\text{-cm}$ 以上、好ましくは $10^{12} \Omega\text{-cm}$ 以上の絶縁性キャリアであることが好ましい。この抵抗率が低いと、現像スリーブ51にバイアス電圧を印加した場合に、キャリア粒子に電荷が注入されて、像担持体21面にキャリア粒子が付着し易くなるという問題や、バイアス電圧が十分に印加されないという問題が生ずる。特に、像担持体21にキャリアが付着するようになると、カラー画像の色調に悪影響を及ぼす。

なお、抵抗率は粒子を  $0.50 \text{ cm}^2$  の断面積を有する容器に入れてタッピングした後、詰められた粒子上に  $1 \text{ kg/cm}^2$  の荷重を掛け、荷重体を兼ねた電極と底面電極との間に  $1000 \text{ V/cm}$  の電界が生じる電圧を印加したときの電流値を読み取ることで得られる値である。

また、キャリアは、平均粒径が  $5 \mu\text{m}$  未満では融性が弱くなりすぎ、 $50 \mu\text{m}$  を越えると画像が改善されず、又ブレイクダウンや放電が起り易く、高電圧が印加できなくなる傾向を生ずるので、平均粒径が  $5 \mu\text{m}$  以上、 $50 \mu\text{m}$  以下であることが好ましく、必要に応じて、疎水性シリカ等の流動化剤等が添加剤として適当に加えられる。

トナーは、樹脂に各種顔料及び必要に応じて帯電制御剤等を加えた平均粒径が  $1 \sim 20 \mu\text{m}$  のものが好ましく、そして、平均帯電量が  $3 \sim 300 \mu\text{C/g}$ 、特に  $10 \sim 100 \mu\text{C/g}$  のものが好ましい。トナーの平均粒径が  $1 \mu\text{m}$  を下まわるとキャリアから離れにくくなり、 $20 \mu\text{m}$  を超えると画像の解像度が低下するようになる。また、表面抵抗は  $10^8 \Omega\text{-cm}$

以上、更には  $10^{10} \Omega\text{-cm}$  以上であることが好ましい。

以上のような絶縁性キャリアとトナーとの混合から成る現像剤を用いると、第6図の現像スリーブ51に印加するバイアス電圧を、トナーが十分に静電像に付着してしかもかぶりが生じないように設定することが、リークを起すおそれなく容易に行われるようになる。なお、このようなバイアス電圧の印加によるトナーの現像移動制御がより効果的に行われるように、トナーに、色の鮮明性が損われない範囲で磁性キャリアに用いられるような磁性体を含有させてもよい。

以上が本発明に好ましく用いられる現像器並びに現像剤の構成であるが、本発明はこれに限られるものではなく、特開昭50-30537号、同55-18656～18659号、同56-14452号、同58-116553～116554号各公報に記載されているような現像器や現像剤を用いてもよい。しかし、好ましくは、本願出願人が先に公開した特開昭58-57446号、同58-96900

～96903号、同58-97973号各明細書に記載されているような二成分現像剤による非接触ジャンピング現像条件によるのがよい。

以上のような記録装置によって、第7図に示したように本発明の方法を実施することができる。なお、第7図は第4図の現像が行われた段階までを示している。

第7図は、像露光部分が画像部となり、非露光部が背景部となる静電像形成法によって静電像が形成され、現像が背景部と同極性に帯電するトナーが付着することによって行われる実施例を示している。これは、第4図の記録装置によれば、除電器43で除電され、クリーニング装置44でクリーニングされて、電位が0となっている初期状態の像担持体21の表面に、1回転目に帯電器22によって一様に第1回帯電を施し、その帯電面に色別の像露光24によって静電像部の電位が略0となる第1回像露光を行い、これによって得られた電位が略第1回帯電の電位に等しい静電像を現像器25～28のうちの像露光24に対応した色トナーの現像

剤を用いている現像器によって第1回現像し、背景部と同極性に帯電しているトナーTが付着する。次に、除電器43(除電ランプのみを用いてもよい)によって一様に除電する、あるいはそのまま再び像担持体を2回転目に再び帯電器22によって一様に第2回帯電を施し、その帯電面に前とは異なる色についての像露光24によって同じく静電像部の電位が略0となる第2回像露光を行い、得られた静電像をそれに対応した色トナーの現像剤を用いている別の現像器によってトナーT'による第2回現像する。以下同様に、第3回、第4回の静電像形成と現像とを繰返して、第4回現像が行われ、色トナー像の重ね合わせられたカラー画像が形成されるようになったらそれが通過するまで転写前帯電器29及び転写前露光ランプ40を作動し、次いで転写器41によってカラー画像を像担持体21の回転に同期して送られる記録体Pに一括して転写し、転写されたカラー画像は定着器42によって記録体Pに定着される。カラー画像を転写した像担持体21の表面は除電器43によって除電されて、クリ

ーニング装置44によりクリーニングされることにより、カラー画像記録の1サイクルが完了する。すなわち、毎回の静電像形成のための帯電は帯電器22によって行われ、第5図のレーザービームスキャナによって作られる同一の露光装置によって像露光が行われるから、毎回の静電像形成用に別個の像露光装置を必要とせず、記録装置を小型に安価に構成することができる。なお、先の回の現像と次の回の帯電との間の除電器43による除電は省略可能である。

第8図は、各色のトナーで現像するプロセスを示す。まず第8図(A)のように、1回目の露光24後に、例えば上述の現像器25によってイエロートナー $T_1$ で1回目の現像を行なう。次に、再び2回目の露光24後に、第8図(B)のように、例えば上述の現像器26によってマゼンタトナー $T_2$ で2回目の現像を行なう。更に同様にして3回目の露光24後に、第8図(C)のように、例えば上述の現像器27によってシアントナー $T_3$ で3回目の現像を行なう。次に第8図(D)のように記録紙P上

に転写する。

第8図のプロセスにおいて、第8図(A)の露光24の位置が先のトナー $T_1$ と部分的に重なって露光される場合、マゼンタトナー $T_2$ はイエロートナー $T_1$ に一部重なり合って付着することがある。

第9図は、露光の位置がほぼ重なった画像形成プロセスを示す。まず、第9図(A)のように、イエロートナー $T_1$ を1回目の現像で付着せしめ、次いで露光24後に、第9図(B)のように2回目の現像で先のトナー $T_1$ 上に重ねてマゼンタトナー $T_2$ を付着させる。更に同様にして、3回目の露光24でシアン用の静電潜像を形成し、第9図(C)のようにシアントナー $T_3$ を現像で付着せしめる。得られた3色トナー像を第9図(D)のように記録紙Pに一括して転写する。

以上に説明した画像形成方法及び装置において、第8図、第9図の如くにトナー像を重ね合わせるに際し、画像を記録する位置精度は100  $\mu$ m以下に制約することが望ましい。このために本例の方式では、従来のような記録紙上の各トナー像のレ

ジストレーションではなく、像担持体上の各トナー像のレジストレーションを保証していることが極めて重要である。従来の通常考えられる方式は、タイマーを内蔵しておき、一定の時間毎に画像記録を始める方法であるが、像担持体の回転ムラがあり好ましい結果が得られない。

これに対し、本実施例では、像担持体上に第1図～第3図の如くに基準マークを設け、各トナー像形成時にはこの基準マークにより書き込みのタイミングが同期される。これを以下に説明する。

第1図に示したように、斜線を施した記録画像部の余白部61の走行方向先端部に基準マーク62を2箇所に付加する。これは、例えば第1回目の例えばイエロー用の静電潜像形成時に感光体ドラム21に書き込み、現像することにより形成する。

このように第1回目のトナー像形成時に形成された基準マーク62は、次の色、すなわち例えばマゼンタ色の記録までにフォトリソ等による検出装置(第4図の45)により検出され、第1図に図示した基準ラインLが算出される。このラインに

従って次の色、すなわちマゼンタ及びシアンの記録位置が位置合わせされる。すなわち、算出された基準ラインに応じて、マゼンタ及びシアンに対するデータの書き込みタイミングが同期される。このようにして、各色のレジストレーションは像担持体21上の最初の色に対する画像に一致させることができる。なお、上述した基準マークは第2図(A)、(B)、(C)にそれぞれ図示したような形状のマークとすることができる。基準マーク62は、それ自体が記録紙上に転写されない部分に形成されるものである。

さらに、第3図に図示したように、非画像位置に基準マーク62を設けることも可能である。

特に第3図では、トナー像の各位置で基準マーク62を確認しながら感光体ドラムの回転ムラ等により書き込み位置がずれないようにドラムの駆動系や書き込み系にフィードバックされるので、例えば1000走査線毎に再度位置合わせが行なわれるので、位置精度が確実に保証される。

基準マークは、画像部外に形成することが望ま

しい。画像部内に形成すると、その部分は転写紙上に転写されてしまう。

本例では、基準マークをトナーにより設けており、クリーニング可能であり、像担持体上の任意の位置に設けることが可能である。このような基準マークの形成法は、エンドレスでくり返し形式で用いる像担持体を用いて任意の位置から像形成を行なう際に特に有効である。その他の方法としては、非画像部に第1図や第2図の如きパターンで基準マークを予め刻印しておき（例えば凸凹や白地の点や線等の印）、それを検出することにより、レジストレーションを保証してもよい。この場合は、前記トナーによる基準マークよりもコントラストのよい、細かな基準マークを形成できるために、レジストレーション精度を向上できる。又、エンドレスの像担持体を用いて、任意の位置から像形成を行なう際には、第2図の中から特定のマークを基準マークに決定する（像担持体の回転に伴うマーク数を検知して特定のマークをカウントしたら次の書き込みを始める。）。

例えば像担持体上に選択的に設けた磁性層パターンを磁気的に検出してトナー像形成のタイミングをとることもできる。また、マークの材質としては例えばAl箔等の光反射率の高いものを貼付けることができるし、マークの形状、サイズも種々選択してよい。但、マークのエッジがシャープになっていることが望ましい。

なお、第11図は、第6図の現像装置において感光体ドラム21とスリーブ51との間隙 $d$ を $0.7\text{ mm}$ 、現像剤層厚を $0.3\text{ mm}$ 、スリーブ51に印加する現像バイアスの直流成分を $50\text{ V}$ 、現像バイアスの交流成分の周波数を $1\text{ KHz}$ の条件で、一様露光後感光体の表面電位が $500\text{ V}$ の領域を現像したときの、交流成分の振幅と、黒色トナー像の画像濃度との関係を示している。交流電界強度の振幅 $E_{Ac}$ は現像バイアスの交流電圧の振幅 $V_{Ac}$ を間隙 $d$ で割った値である。第11図に示す曲線A、B、Cは磁性トナーの平均帯電量がそれぞれ $-5\text{ }\mu\text{C/g}$ 、 $-3\text{ }\mu\text{C/g}$ 、 $-2\text{ }\mu\text{C/g}$ のものを用いた場合の結果である。A、B、Cの三つの曲線は共に、電界の交流成分

以上説明したように、本実施例によれば、少なくとも最初の色に対する記録時に像担持体上に基準マークを決定し、この基準マークに従って2回目以後の色に対する記録位置を制御しているので、カラーレーザービームプリンタ等に生じ得る機械的な各色のレジストレーション不良を補正でき、高品位で高解像度の精度の良いカラー記録が可能になる。又、各色の記録工程で基準マークを検知し、電子的なプログラミングにより補正を行えば、装置に変動があってもそれに容易に対応でき、安定した広範囲なカラー画像記録が可能になる。又、基準マークは、記録紙の給送のみならず、帯電、転写、現像のタイミングに利用することができる。

第10図には、第4図の装置を用いた場合の各トナー像の現像プロセスのタイミングチャートが示されているが、上記した基準マークの検出に同期して各プロセスのタイミングをとればよい。

なお、上記した基準マークはトナー像、刻印、印刷又は塗布したもの、接着したもの等に限らず、

の振幅が $200\text{ V/mm}$ 以上、 $1.5\text{ KV/mm}$ 以下で画像濃度が大きく、 $1.6\text{ KV/mm}$ 以上にすると感光体ドラム21上に予め形成してあるトナー像が一部破壊されているのが観測された。

第12図は、現像バイアスの交流成分の周波数を $25\text{ KHz}$ とし、第11図の実験時と同一の条件により、交流電界強度等を変化させたときの画像濃度の変化を示す。

この実験結果によると、前記交流電界強度の振幅 $E_{Ac}$ が $500\text{ V/mm}$ 以上、 $3.8\text{ KV/mm}$ 以下で画像濃度が大きく、 $3.2\text{ KV/mm}$ （第11図不図示）以上になると、感光体ドラム41上に予め形成されたトナー像の一部が破壊された。

なお、第11図、第12図の結果からわかるように、画像濃度がある振幅を境にして飽和する、あるいはやや低下するように変化するが、この振幅の値は曲線A、B、Cからわかるようにトナーの平均帯電量にあまり依存していない。

さて、第11図、第12図と同様な実験を条件を変えながら行なったところ、交流電界強度の振幅 $E_{Ac}$



と、周波数の関係について整理でき、第13図に示すような結果を得た。

第13図において④で示した領域は現像ムラが起こりやすい領域、⑤で示した領域は交流成分の効果が現われない領域、⑥で示した領域は既に形成されているトナー像の破壊が起こりやすい領域、①、②は交流成分の効果が現われ十分な現像濃度が得られかつ既に形成されているトナー像の破壊が起こらない領域で③はそのうち特に好ましい領域である。

この結果は、感光体ドラム21上に前（前段で）に形成されたトナー像を破壊することなく、次の（後段の）トナー像を適切な濃度で現像するには、交流電界強度の振幅及びその周波数につき、適正領域があることを示している。

以上の実験結果に基づき、本発明者は、各現像工程で、現像バイアスの交流成分の振幅を  $V_{Ac}$  (V)、周波数を  $f$  (Hz)、感光体ドラム21とスリーブ51の間隙を  $d$  (mm) とするとき

$$0.2 \leq V_{Ac} / (d \cdot f) \leq 1.6$$

次に、二成分現像剤を用いて、上記と同様に第4図に示すカラー複写機で実験を行なった。現像装置に収納されている現像剤は磁性キャリアと非磁性トナーから成る二成分現像剤で、該キャリアは、平均粒径  $20 \mu\text{m}$ 、磁化  $30 \text{ emu/g}$ 、抵抗率  $10^{14} \Omega\text{-cm}$  の物性を示すように微細酸化鉄を樹脂中に分散して作成したキャリアであり、尚、抵抗率は、粒子を  $0.50 \text{ cm}^3$  の断面積を有する容器に入れてタッピングした後、詰められた粒子上に  $1 \text{ kg/cm}^2$  の荷重を掛け、荷重と底面電極との間に  $1000 \text{ V/cm}$  の電界が生ずる電圧を印加したときの電流値を読み取ることによって得られる値である。該トナーは熱可塑性樹脂 90wt%、顔料（カーボンブラック）10wt%に荷電制御剤を少量添加し混練粉碎し、平均粒径  $10 \mu\text{m}$  としたものを用いた。該キャリア80wt%に対し該トナーを20wt%の割合で混合し、現像剤とした。なお、トナーはキャリアとの摩擦により負に帯電する。

この実験結果を第14図及び第15図に示す。

第14図は、感光体ドラム21とスリーブ51との間

を消たす条件により現像を行なえば、既に感光体ドラム21上に形成されたトナー像を乱すことなく、後の現像を適切な濃度で行なうことができるとの結論を得たのである。十分な画像濃度が得られ、かつ前段までに形成したトナー像を乱さないためには、第11図及び第12図で画像濃度が交流電界に対して増加傾向を示す領域である、

$$0.4 \leq V_{Ac} / (d \cdot f) \leq 1.2$$

の条件を満たすことがより望ましい。さらにその領域の中でも、画像濃度が飽和するよりやや低電界にあたる領域、

$$0.6 \leq V_{Ac} / (d \cdot f) \leq 1.0$$

を満たすことが更に望ましい。

また、交流成分による現像ムラを防止するため、交流成分の周波数  $f$  は  $200 \text{ Hz}$  以上とし、現像剤を感光体ドラム21に供給する手段として、回転する磁気ロールを用いる場合には、交流成分と磁気ロールの回転により生じるうなりの影響をなくするため、交流成分の周波数は  $500 \text{ Hz}$  以上にすることが更に望ましい。

隙  $d$  を  $1.0 \text{ mm}$ 、現像剤層厚を  $0.7 \text{ mm}$ 、現像バイアスの直流成分を  $50 \text{ V}$ 、交流成分の周波数を  $1 \text{ KHz}$  の条件で、一様露光後の感光体の表面電位が  $500 \text{ V}$  の領域を現像したときの交流成分の振幅と黒色トナー像の画像濃度との関係を示している。交流電界強度の振幅  $E_{Ac}$  は現像バイアスの交流電圧の振幅  $V_{Ac}$  を間隙  $d$  で割った値である。

第14図に示す曲線A、B、Cはトナーの平均帯電量がそれぞれ  $-30 \mu\text{C/g}$ 、 $-20 \mu\text{C/g}$ 、 $-15 \mu\text{C/g}$  に荷電制御されたものを用いた場合の結果である。A、B、Cの三つの曲線は共に、電界の交流成分の振幅が  $200 \text{ V/mm}$  以上で交流成分の効果が現われ、 $2500 \text{ V/mm}$  以上になると感光体ドラム上に予め形成してあるトナー像が一部破壊されているのが観測された。

第15図は、現像バイアスの交流成分の周波数を  $25 \text{ KHz}$  とし、第14図の実験時と同一の条件により、交流の電界強度  $E_{Ac}$  を変化させたときの画像濃度の変化を示す。

この実験結果によると、前記交流電界強度の振

幅  $E_{Ac}$  が  $500 \text{ V/mm}$  を越えると画像濃度が大きく、図示していないが  $4 \text{ K V/mm}$  以上になると、感光体ドラム41上に予め形成されたトナー像の一部が破壊された。

なお、第14図、第15図の結果からわかるように画像濃度がある振幅を境にして飽和する、あるいはやや低下するように変化するが、この振幅の値は曲線A、B、Cからわかるように、トナーの平均帯電量にあまり依存していない。

さて、第14図、第15図と同様な実験を条件を変えながら行なったところ、交流電界強度の振幅  $E_{Ac}$  と周波数  $f$  の関係について整理出来、第16図に示すような結果を得た。

第16図において、④で示した領域は現像ムラが起りやすい領域、⑤で示した領域は交流成分の効果が現われない領域、⑥で示した領域は既に形成されているトナー像の破壊が起りやすい領域、⑦、⑧は交流成分の効果が現われ十分な現像濃度が得られ、かつ既に形成されているトナー像の破壊が起らない領域で、⑨はその中で特に好まし

い領域である。

この結果は、感光体ドラム21上に前段で形成されたトナー像を破壊することなく、次の(後段の)トナー像を適切な濃度で現像するには、一成分現像剤の場合と同様に交流電界強度の振幅、及びその周波数につき、適正領域があることを示している。

以上の実験結果に基づき、本発明者は、各現像工程で、現像バイアスの交流成分の振幅を  $V_{Ac}(V)$ 、周波数を  $f(Hz)$ 、感光体ドラム21とスリーブ51の間隙を  $d(mm)$  とするとき、

$$0.2 \leq V_{Ac} / (d \cdot f)$$

$$\{(V_{Ac} / d) - 1500\} / f \leq 1.0$$

を満たす条件により現像を行なえば、既に感光体ドラム21上に形成されたトナー像を乱すことなく、後の現像を適切な濃度で行なうことができるとの結論を得た。十分な画像濃度が得られ、かつ前段までに形成したトナー像を乱さないためには、上記の条件の中でも、

$$0.5 \leq V_{Ac} / (d \cdot f)$$

$$\{(V_{Ac} / d) - 1500\} / f \leq 1.0$$

を満たすことがより好ましい。さらにこの中でも特に

$$0.5 \leq V_{Ac} / (d \cdot f)$$

$$\{(V_{Ac} / d) - 1500\} / f \leq 0.8$$

を満たすと、より鮮明で色にのりのない多色画像が得られ、多数回動作させても現像装置への異色のトナーの混入を防ぐことができる。

また、交流成分による現像ムラを防止するため、一成分現像剤を用いた場合と同様に交流成分の周波数は  $200 \text{ Hz}$  以上とし、現像剤を感光体ドラム41に供給する手段として、回転する磁気ロールを用いる場合には、交流成分と磁気ロールの回転により生じるうなりの影響をなくすため、交流成分の周波数は  $500 \text{ Hz}$  以上にするのが、更に望ましい。

本発明に基づく画像形成プロセスは前記に例示した通りであるが、感光体ドラム21に形成されたトナー像を破壊することなく、後のトナー像を一定の濃度で順次感光体ドラム21上に現像するには、現像を繰り返すに従って、

① 順次帯電量の大きいトナーを使用する。

② 現像バイアスの交流成分の振幅を順次小さくする。

③ 現像バイアスの交流成分の周波数を順次高くする。

という方法をそれぞれ単独にか又は任意に組合せて採用することが、更に好ましい。

即ち、帯電量の大きなトナー粒子程、電界の影響を受け易い。したがって、初期の現像で帯電量の大きなトナー粒子が感光体ドラム21に付着すると、後段の現像の際、このトナー粒子がスリーブに戻る場合がある。そのため前記した①は、帯電量の小さいトナー粒子を初期の現像に使用することにより、後段の現像の際に前記トナー粒子がスリーブに戻るのを防ぐというものである。

②は、現像が繰り返されるに従って(即ち、後段の現像になるほど)順次電界強度を小さくすることにより、感光体ドラム21に既に付着されているトナー粒子の戻りを防ぐという方法である。電界強度を小さくする具体的な方法としては、交流

成分の電圧を順次低くする方法と、感光体ドラム21とスリーブ51との間隙dを後段の現像になるほど広くしていく方法がある。また、前記③は、現像が繰り返されるに従って順次交流成分の周波数を高くすることにより、感光体ドラム21にすでに付着しているトナー粒子の戻りを防ぐという方法である。これら①②③は単独で用いても効果があるが、例えば、現像を繰り返すにつれてトナー帯電量を順次大きくするとともに交流バイアスを順次小さくする、などのように組み合わせて用いるとさらに効果がある。また、以上の三方式を採用する場合は、直流バイアスをそれぞれ調整することにより、適切な画像濃度あるいは色バランスを保持することができる。

次に、本発明の具体的な実施例を説明する。

記録装置としては第4図に要部を示したような記録装置を用いた。像担持体21はSe感光体表面を有するものとし、その周速は $180\text{ mm/sec}$ とした。この像担持体21の表面をスコロトロソコ罗纳放電器を用いた帯電器22により $+500\text{ V}$ に帯

電し、その帯電面にHe-Neレーザーを用いた第5図のレーザービームスキャナにより $16\text{ ドット/mm}$ の密度で第1回像露光を行った。その結果、像担持体21には、背景部電位 $+500\text{ V}$ に対して露光部の電位が $+50\text{ V}$ の静電像が形成された。この静電像を第6図に示したような現像器により第1回現像した。上記第1回像露光の際に、第1図に示したように非画像部(画像部の先端)部分に基準マークを書き込み、同時に現像を行なった。この基準マークは、2回目の像露光時のタイミングとしてフォトカブラーによって読み込まれ、像担持体の2回目の回転の時に、その信号に従って第2回目の像露光がスタートする。第10図は、第1回目の像露光時に画像部先端の非画像部に基準マーク(パッチ)の書き込みを行ない、その基準マークが現像器25によって現像されてトナー像が形成され、現像された基準マークが第2回目の像露光時のタイミングを決定する基準マーク検出信号として出力されることを示している。

現像器25には、マグネタイトを樹脂中に70 wt

%分散含有した平均粒径が $20\text{ }\mu\text{m}$ 、磁化が $30\text{ emu/g}$ 、抵抗率が $10^{14}\text{ }\Omega\text{cm}$ 以上のキャリアと、スチレン-アクリル樹脂にイエロー顔料としてベンジン誘導体10重量部とその他荷電制御剤とを加えた平均粒径が $10\text{ }\mu\text{m}$ の非磁性トナーとから成る現像剤をトナーの現像剤に対する比率が25 wt%になる条件で用いた。また、現像スリーブ51の外径は $30\text{ mm}$ 、その回転数は $100\text{ rpm}$ 、磁石体32のN、S磁極の磁束密度は $1000\text{ ガウス}$ 、回転数は $1000\text{ rpm}$ 、現像域での現像剤層の厚さ $0.5\text{ mm}$ 、現像スリーブ51と像担持体21との間隙 $0.8\text{ mm}$ 、現像スリーブ51には $+400\text{ V}$ の直流電圧と $3\text{ KHz}$ 、 $1000\text{ V}$ の交流電圧の重畳電圧を印加する非接触ジャンピング現像条件によった。

現像器25で静電像を現像している間は、他の同じく第4図に示したような現像器26~28を現像を行わない状態に保った。それは、現像スリーブ51を電源59から切離してフローティング状態とすること、あるいは接地すること、または、積極的に現像スリーブ51に像担持体51の帯電と異極性、

トナーの帯電とは逆極性の直流バイアス電圧を印加することによって達成され、中でも直流バイアス電圧を印加することが好ましい。現像器26~28も現像器25と同じく非接触ジャンピング現像条件で現像するものとしているから、現像スリーブ51上の現像剤層は特に除去しなくてもよい。その他、現像器を像担持体51から離してもよい。又、現像器26には現像器25の現像剤のトナーがイエロー顔料の代りにマゼンタ顔料としてポリタングストリン酸を含むトナーに変えられた構成の現像剤を用い、現像器27には同じくトナーがシアシ顔料として銅フタロシアニンを含むトナーに変えられた構成の現像剤を用い、現像器28には同じくトナーが黒色顔料としてカーボンブラックを含むトナーに変えられた構成の現像剤を用いた。勿論、カラートナーとして他の顔料や染料によるものを用いることもできるし、また、現像する色の順番や現像器の順番も適当に選択し得る。本実施例では、He-Neレーザー光に対し透光性の高いイエロー、マゼンタトナーを先に現像する。

第1回現像の行われた像担持体21の表面に対しては転写前帯電器29や転写前露光ランプ40、除電器43、クリーニング装置44を作用させることなく、帯電器22により再帯電を行ない、再び同じレーザービームスキャナにより密度は変えずドット位置をずらせて基準マークのタイミングに合わせて第2回露光を行い、次いで現像器26によりマゼンタトナーの第2回現像を行った。同様に現像器27によるシアントナーの第3回現像と現像器28による黒色トナーの第4回現像を繰返した。なお、第2回現像以降の現像においては、像担持体21の表面電位の変化や現像特性、色再現性に合せて、適当に現像スリーブ51に印加する電圧の直流バイアス成分や交流成分の振幅、周波数、時間選択変換の選択時間等を変えるようにした。この例では特に第11図～第16図に示された条件で現像することがトナーの混色を防ぐのに効果がある。また、混色を防止するには、次に列挙した各先願の発明を採用するのが望ましい。

先 願	内 容
特願昭59-10701号	感光体上にトナー像を重ね合わせる現像方法において、現像バイアスの交流成分の周波数を現像順に順次高くしてトナー混色防止を行なう。
特願昭59-10702号	感光体上にトナー像を重ね合わせる現像方法において、現像バイアスの交流成分の周波数を順次高くするとともにトナーの帯電量は順次大きくする。
特願昭59-13462号	感光体上にトナー像を重ね合わせる現像方法において、トナー粒子の受ける磁気力(例えば磁束密度)が後段の現像ほど弱くなるようにする。
特願昭59-13463号	感光体上にトナー像を重ね合わせる現像方法において、後段の現像ほどトナーの搬送量を大きくする。
特願昭59-13465号	像形成体にトナー像を重ね合わせる現像方法において、後段の潜像形成ほどポテンシャル(例えば電位差)分布の差が大きい。

第4回現像が行われて像担持体21上に4色のカラー画像が形成されたら、それを転写前帯電器29と転写前露光ランプ40で転写されぬくして、転写器41で記録体Pに転写し、定着器42によって定着した。カラー画像を転写した像担持体21は、除電器43によって除電され、クリーニング装置44のクリーニングブレードやフエーブラシの当接によって表面から残留トナーを除かれて、カラー画像形成の行われた面がクリーニング装置43を通過した時点で完全にカラー画像記録の一サイクル工程を終了した。

以上によって記録されたカラー画像は、各トナー像の位置ずれがなく、各カラーが十分な濃度を示して鮮明なものであった。

#### へ、発明の作用効果

本発明は上述した如く、第1のトナー像の形成時に位置決め用パターンを決め、これに基づいて第2のトナー像を形成し、これによって像担持体上に形成された複数のトナー像を転写しているので、像担持体へのトナー像形成時に各トナー像間の位

置合せを行ない、トナー像の転写は一括して行なえばよい。従って、トナー像の位置合せを高精度に行なえると同時に、容易に行なうことができ、高品位で鮮明な画像が得られる。しかも、記録紙等の転写材にマーキングするのではなく、像担持体にトナー像位置決め用パターンを形成するので、このパターン自体は画像上に現われないようにすることができる。又、本発明は、他の画像形成方式、例えば感光層表面に絶縁層を有するもの、静電記録方式を用いるもの(特願昭58-183152、同58-187001、同59-275号)にも同様に適用しうる。また、以上説明してきた各実施例では、トナー像の転写方式として、コロナ転写を用いているが、バイアスローラー転写や他の方式を用いることも可能である。例えば特公昭46-41679号公報、同48-22763号公報等に記載されている粘着転写を用いると、トナーの極性を考慮せずに転写を行なうことができる。

図面の簡単な説明

第1図～第16図は本発明の実施例を示すものであって、

第1図は基準マークを設けた像担持体の正面図、

第2図 (A)、(B)、(C) は基準マークの他の形状を示す図、

第3図は基準マークを設けた他の像担持体の正面図、

第4図は画像形成装置の概略断面図、

第5図はレーザービームスキャナの概略図、

第6図は現像器の断面図、

第7図は画像形成工程のフロー図、

第8図 (A)、(B)、(C)、(D) は画像形成時のトナーの付着状況を示す各断面図、

第9図 (A)、(B)、(C)、(D) は他の画像形成時のトナーの付着状況を示す各断面図、

第10図は画像形成工程のタイムチャート、

第11図、第12図は一成分現像剤による現像の実験データのグラフ、

第13図は一成分現像剤による現像の最適条件を示すグラフ、

第14図、第15図は二成分現像剤による現像の実験データのグラフ、

第16図は二成分現像剤による現像の最適条件を示すグラフ、

第17図は従来のカラー複写機の概略図

である。

なお、図面に示した符号において、

21 ..... 感光体ドラム (像担持体)

24 ..... 像露光

25、26、27、28 ..... 現像器

41 ..... 転写電極

45 ..... 基準マーク検出装置

62 ..... 基準マーク

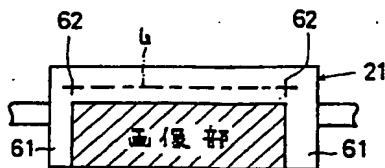
P ..... 記録紙 (転写材)

T、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> ..... トナー

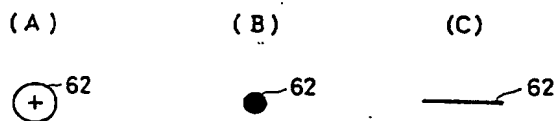
である。

代理人 弁理士 逢 坂 宏

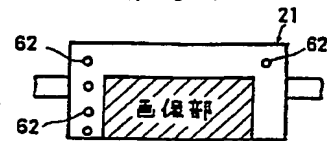
第 1 図



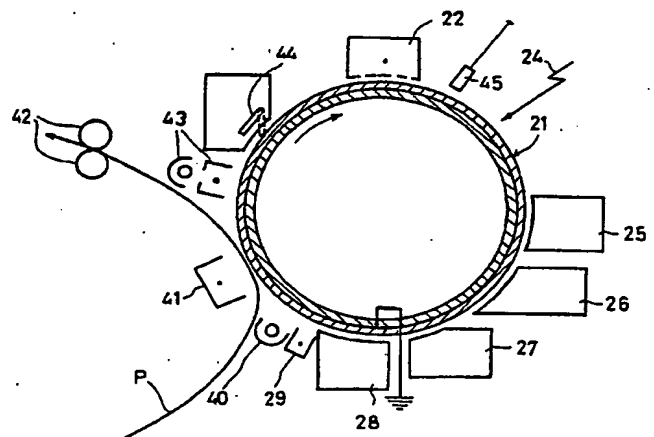
第 2 図



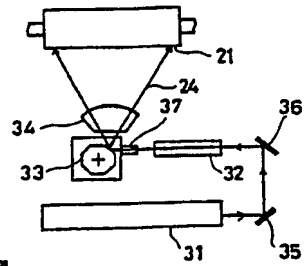
第 3 図



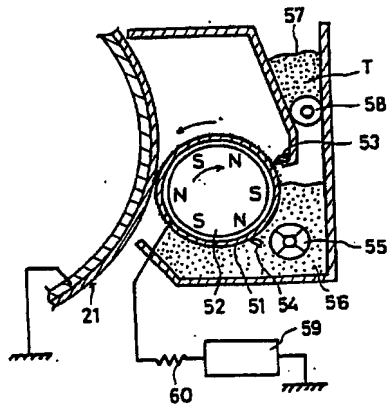
第 4 図



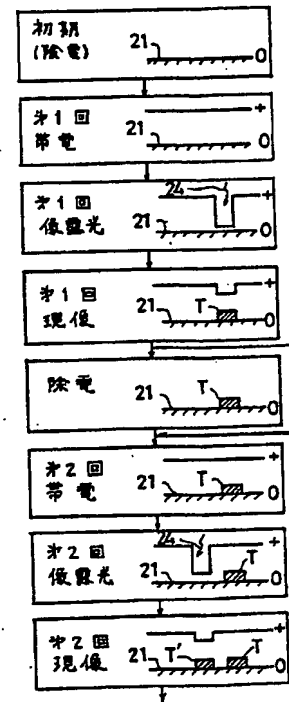
第 5 図



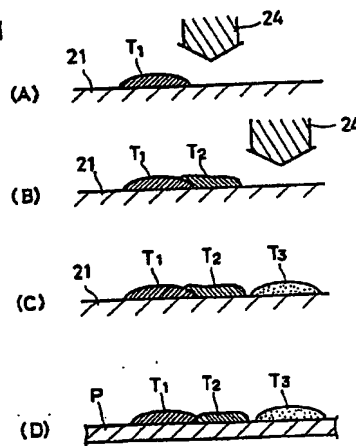
第 6 図



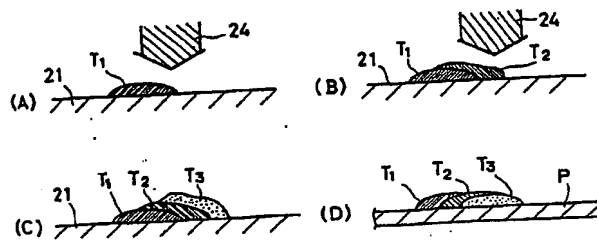
第 7 図



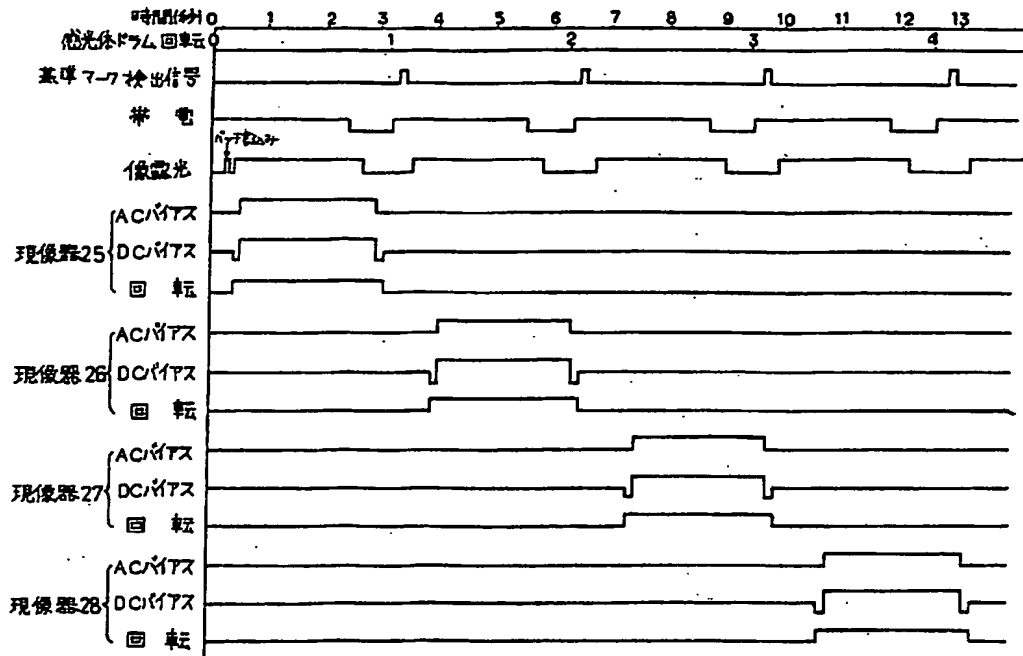
第 8 図



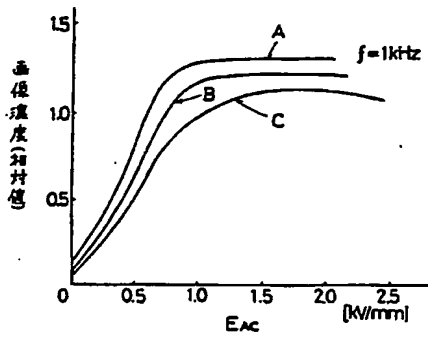
第 9 図



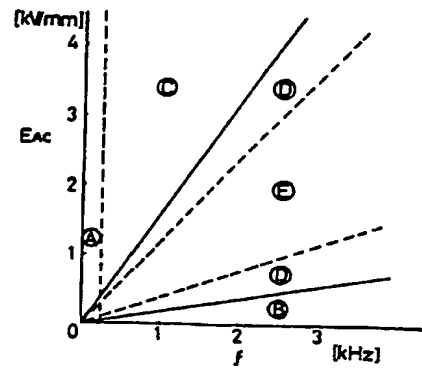
第 10 図



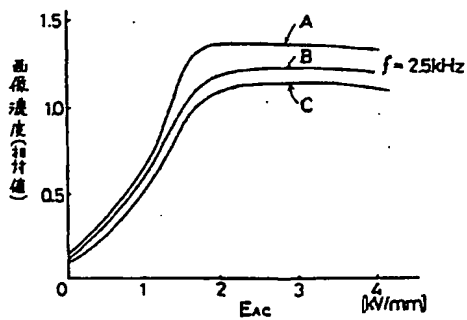
第 11 図



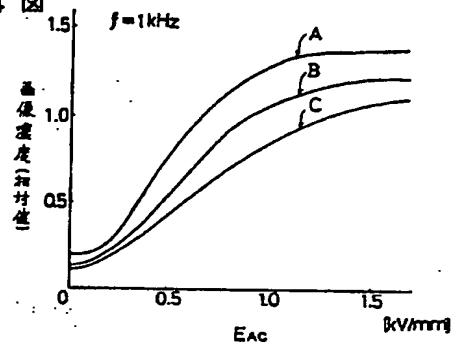
第 13 図



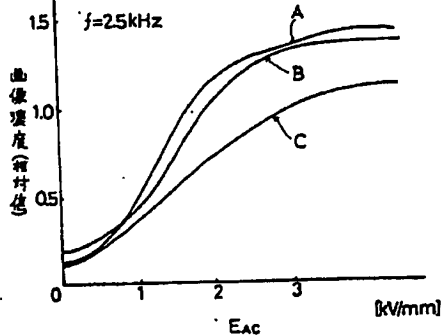
第 12 図



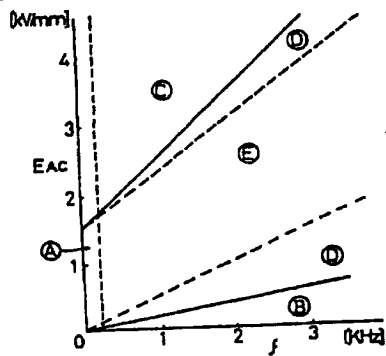
第 14 図



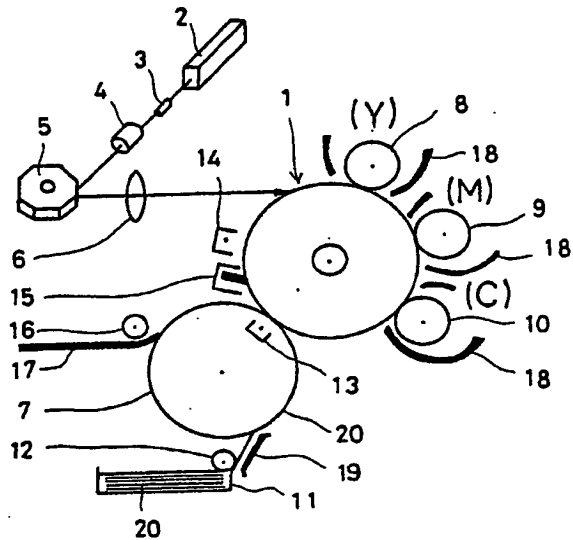
第15図



第16図



第17図



(自発) 手続補正書

昭和60年2月8日



特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示

昭和59年特許願第240993号

2. 発明の名称

画像形成方法及びその装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

名 称 (127) 小西六写真工業株式会社

4. 代理人

住 所 東京都立川市柴崎町2-4-11 FINEビル

氏 名 (7605) 弁理士 逢坂



5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

- (1)、明細書第3頁11行目の「フォルスカラー」を「マルチカラー」と訂正します。
- (2)、同第23頁17行目の「第2図」を「第3図」と訂正します。
- (3)、同第24頁17行目の「上記した基準マーク」を「上記した基準マーク(パッチ)の書込みと現像により形成した基準マーク」と訂正します。
- (4)、同第25頁8行目の「第11図は、第6図」を「第11図は、一成分現像剤を用いて、第6図」と訂正します。

- 以上 -